رسالة

شكل بنى موسى

للعلامة الفيلسوف الحسن بن الحسن بن
الهيثم البصرى رحمه الله تعالى
المتوفى سنة ثلاثين
واربع مائة
هجرية

الطبعة الاولى

بمطبعة دائرة المعارف العثمانية ببلدة
حيدرآباد الدكن حرسها الله
تعالى عن البلايا والمحن
فى سنة ١٣٥٧ ﻫ

بسم الله الرحمن الرحيم

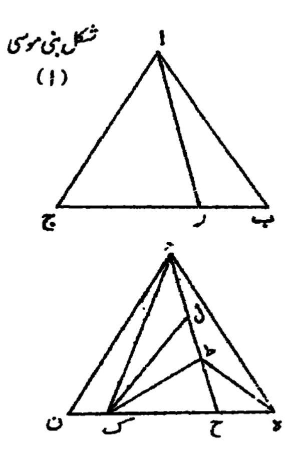
العزة لله

قول للحسن بن الحسن بن الهيثم في شكل بنى موسى

ان احد الاشكال التى قدمها بنو موسى براهين كتاب المخروطات وهو الشكل الاخير من مقدماتهم هو على غير الصفة التى وصفوه بها وذلك أنهم جعلوه كليا وهو جزئى ومع ذلك فقد لحقهم سهو فى البرهان عليه ومن اجل ذلك السهو ظنوا انه كلى وهو شكل يحتاج اليه فى بعض براهين اشكال المخروطات ومن اجل ذلك وجب ان نشرح صورته ونبين انه جزئى وانه يصح على بعض الاوضاع ويبطل فى بعض الاوضاع وان الذى يستعمل منه فى براهين المخروطات هو من الاوضاع التى تصح وان الاوضاع التى تبطل ليس يستعمل شىء منها فى كتاب المخروطات .

وهذا حين نبتدئ بالكلام فى الشكل فنقول ان الشكل الذى ذكره بنو موسى هو على الصفة التى قد مناها هو مثلثان زاويتان منهما متساويتان وقد خرج من الزاويتين المتساويتين خطان الى وتريهما واحاط مع الوترين بزاويتين متساويتين وصارت نسبة السطحين اللذين يحيط بكل واحد منهما قسما الوترين الى مربعى الخطين الخارجين اليهما نسبتين متساويتين .

وادعوا ان المثلثين اللذين على هذه الصفة متشابهان وليس يلزم فى هذين المثلثين


شكل بني موسى
(١)
ا
ب
ر
ج
ل
ط
ه
ح
ك
ن

ان يكونا ابدا متشابهين ونبين تشابه هذين المثلثين ببرهان عرض لهم فيه سهو فلنبين اولا موضع السهو فى برهانهم وهوانهم جعلوا المثلثين مثلى ـ ا ج ـ د ه و واخرجوا فيما بينهما خطى ـ ا ز ـ د ج ـ وجعلوا زاويتى ـ ا د ـ متساويتين وزاويى ـ ا ز ب ـ د ح ه ـ متساويتين وجعلوا نسبة ضرب ـ ب ز ـ فى ز ج ـ الى مربع ـ ز ا ـ كنسبة ضرب ـ ه ح ـ فى ـ ح و ـ الى مربع ـ ح د ـ وادعوا فى هذين المثلثين انهما يكونان ابدا متشابهين اذا كانا على الصفة التى ذكرناها .

وبرهنوا على ذلك بان قالوا ان لم تكن زاوية ـ د ه ح ـ مثل زاوية ـ ا ب ز ـ فانا نجعل زاوية ـ ح ه ط ـ مثل زاوية ـ ا ب ز ـ ونجعل زاوية ـ ه ط ك ـ مثل زاوية ـ ب ا ج ـ فيكون مثلث ـ ه ط ك ـ شبيها بمثلث ـ ب ا ج ويكون مثلث ـ د ط ح ـ شبيها بمثلث ـ ب ا ز ـ فتكون نسبة ضرب ـ ه ح ـ فى ـ ه ك ـ الى مربع ـ ح ط ـ كنسبة ضرب ـ ب ز ـ فى ـ ز ج ـ الى مربع ح ا ـ التى هى نسبة ضرب ـ ه ح ـ فى ـ ح د ـ الى مربع ـ ح د ـ فتكون نسبة ضرب ـ ه ح ـ فى ـ ح د ـ الى مربع ـ ح ط ـ كنسبة ضرب ـ ه ح ـ فى ـ ح ك ـ الى مربع ـ ح ط ـ فتكون نسبة ـ د ح ـ الى ـ ح ك ـ كنسبة مربع ـ د ح ـ الى مربع ـ ح ط ـ ثم قالوا فنجعل نسبة مربع ـ د ح ـ الى مربع ـ ح ط ـ كنسبة ـ د ح ـ الى ـ ح ل ـ وجعلوا نقطة ـ ل ـ فوق نقطة ـ ط ـ اعنى فيما بين نقطتى ـ د ط(١) ـ وهذا الموضع هو موضع السهو لانه اذا كانت نسبة ـ د ح ـ الى ـ ح ل ـ كنسبة مربع ـ دح ـ الى مربع ـ ح ط كان ـ ح ل ـ اصغر من ـ ح ط ـ لان ـ ح ط ـ اصغر من ـ ح د ـ ثم وصلوا ل ك ـ فكان موازيا لخط ـ د و ـ لان نسبة ـ د ح ـ الى ـ د ل ـ صارت كنسبة دح ـ الى ـ ح ك ـ ثم قالوا فزاوية ـ ك ل ح ـ مساوية لزاوية ـ و د ح ـ وزاوية ـ ك ل ح ـ اصغر من زاوية ـ ك ط ح ـ فزاوية ـ ك ط ح ـ اصغر من زاوية ـ و د ح ـ لان زاوية ـ ه ط ح ـ اعظم من زاوية ـ ه د ح ـ

---

(١) شكل ـ ا ـ

فزاوية ـ ه ط ك ـ مثل زاوية ـ ه د و ـ فزاوية ـ ك ط ح ـ اصغر من زاوية و د ح ـ وزاوية ـ ول ح ـ اصغر من زاوية ـ ك ط ح ـ فزاوية ـ ك ل ح ـ اصغر بكثير من زاوية ـ و د ح ـ وقد تبين انها مساوية لها وهذا محال ٠

وهذا المحال انما لزم من فرضهم نقطة ـ ل ـ فوق نقطة ـ ط ـ ونقطة ـ ل ـ ليس تكون الا تحت نقطة ـ ط ـ واذا كانت تحت نقطة ـ ط ـ لم يلزم هذا المحال واذا لم يلزم هذا المحال لم يلزم ان يكون المثلثان متشابهين فمن اجل هذا السهو حكموا بان المثلثين يكونان ابدا متشابهين وليس الامر كذلك ٠

واذ قد تبين هذا السهو فلنقسم هذين المثلثين الى جميع اقسامهما ونبين اى الاقسام هى التى يلزم ان يكون المثلثان فيه متشابهين ولا يوجد مثلث آخر يكون له الصفات التى فى هذين المثلثين ويكون غير شبيه بهما ونبين ايضاً اى الاقسام هى التى يكون المثلثان فيه متشابهين ويوجد مع ذلك مثلث آخر له الصفات التى لهما وهو غير شبيه بهما ٠

فنقول ان المثلثين اللذين بهذه الصفة ينقسمان الى عدة اقسام ويلزم فى بعض الاقسام ان يكون المثلثان متشابهين ولا يوجد مثلث آخر له الصفات التى فيهما وهو غير شبيه بهما ويلزم فى بعض الاقسام ان يكون المثلثان متشابهين ويوجد مثلث آخر له الصفات التى لهذين المثلثين ويكون غير شبيه بهما فتبين ان جميع اقسام المثلثين ينقسمان اولا الى قسمين احدهما ان تكون الزاويتان اللتان عند نقطتى ـ ز ح ـ مساويتين للزاويتين اللتين عند نقطتى ـ ا د ـ والثانى ان تكون الزاويتان اللتان عند نقطتى ـ ز ح ـ غير مساويتين للزاويتين اللتين عند نقطتى ـ ا و ـ ثم كل واحد من هذين القسمين ينقسم الى ثلاثة اقسام وهى ان تكون الزاويتان اللتان عند نقطتى ـ ا و ـ قائمتين او منفرجتين وكانت الزاويتان اللتان عند نقطتى ـ ز ح ـ غير مساويتين لهما فاما ان تكونا اعظم منهما واما ان تكونا اصغر منهما واذا كانتا اصغر فاما ان تكونا قائمتين او منفرجتين فيتزيد فى الاقسام قسمان وكذلك اذا كانت زاويتا ـ ا و ـ حادتين وكانت

الزاويتان

الزوايتان اللتان عند نقطتي ـ ر ح ـ غير مساويتين لهما فاما ان تكونا اعظم واما ان تكونا اصغر واذا كانتا اعظم فأما ان تكونا قائمتين واما ان تكونا حادتين فيزيد فى الاقسام قسمان آخران فتصير الاقسام عشرة ونحن نشرح حال كل واحد من هذه الاقسام .

فلتكن اولا زاويتا ـ ا و ـ قائمتين وزاويتا ـ ر ح ـ قائمتين ايضا وتكون نسبة ضرب ـ ب ز ـ فى ـ ر ح ـ الى مربع ـ ر ا ـ كنسبة ضرب ـ ه ح فى ـ ح و ـ الى مربع ـ ح د ـ وقد يوجد مثلثان على هذه الصفة متشابهين ويوجد مثلثان على هذه الصفة غير متشابهين .

برهان ذلك انا نعيد مثلث ـ ا ب ح ـ ونرسم خطا كيف ما اتفق وليكن ـ ه ود ـ ندير عليه نصف دائرة وليكن ـ ه د و ـ ونجعل زاوية ـ د ه و ـ مثل زاوية ـ ح ب ا ـ ونخرج عمود ـ د ح ـ ونصل ـ د و ـ فيكون مثلث ـ ه د و ـ شبيها بمثلث ـ ا ب ج ـ وتكون الزاويتان اللتان عند نقطتي ـ ب ح كل واحدة منهما قائمة ويكون ضرب ـ ه ح ـ فى ح و ـ مثل مربع ـ ح د ويكون ضرب ـ ب ز ـ فى ـ ر ح ـ مثل مربع ـ ر ا ـ فيكون هذان المثلثان على الصفة المذكورة الا انه قد توجد مثلثات كثيرة كل واحد منها له هذه الصفة وكل واحد منها غير شبيه بمثلث ـ ا ب ج ـ وذلك ان كل نقطة تفرض على قوس ـ ه د ـ ويخرج منها عمود على قطر ـ ه و ـ ويوصل بين النقطة وبين طرفى القطر فانه يحدث عنه مثلث غير شبيه بمثلث ـ ا ب ج ـ ومع ذلك فان زاوية ـ را ـ شبيهة بمثل زاوية ـ ا ـ والزاوية التى على قاعدته مثل زاوية ـ ر وتكون نسبة ضرب قسمى قاعدته التى هى ـ ه و ـ الى مربع العمود كنسبة ضرب ب ر ـ فى ـ ر ح ـ الى مربع ـ ر ا ـ فهذا القسم ليس يلزم ان يكون المثلثان فيه ابدا متشابهين الا اذا زيد فى شروطه شرط آخر وهو ان تكون نسبة ار ـ الى ـ دح ـ كنسبة ـ ب ج ـ الى ـ ه و ـ لانه يلزم من ذلك ان تكون نسبة مربع ـ ار ـ الى مربع ـ و ه ـ كنسبة ـ ب ج ـ الى مربع ـ ه و ـ فتكون

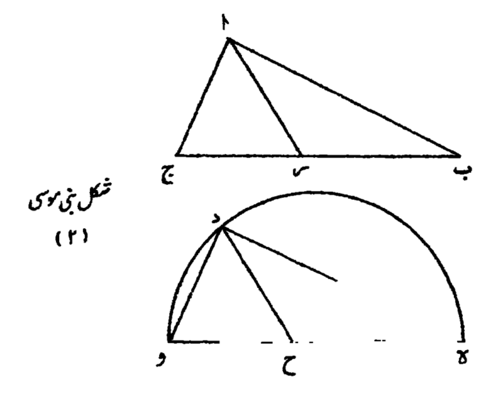
نسبة ضرب ـ ب ر ـ فى ـ د ح ـ الى مربع ـ ب ج كنسبة ضرب ـ ه ح فى ح د ـ الى مربع ـ ه و ـ فيكون ـ ب ر ـ الى ـ د ح ـ كنسبة ـ ه ح ـ الى ح و ـ فيلزم ان يكون مثلث ـ و ه ح ـ شبيها بمثلث ـ ا ب ر ـ ويكون مثلث د و ح ـ شبيها بمثلث ـ ا ج ر ـ فيكون من اجل ذلك مثلثا ـ ا ب ح ـ د ه و ـ متشابهين واذا لم نزد هذا الشرط لم يلزم ان يكون مثلثا ـ ا ب ح ـ د ه و ـ متشابهين وذلك ما اردنا ان نبين (١) .

القسم الثانى هو ان تكون زاويتا ـ ر ح ـ متساويتين وغير قائمتين وهذا القسم يلزم فيه ان يكون المثلثان متشابهين ولا يوجد مثلث آخر له الصفات التى لها وهو غير شبيه بهما .

فلنعد مثلث ـ ا ب ح ـ ونرسم خطا كيف ما اتفق وليكن ـ ه د ـ ونعمل عليه نصف دائرة ونجعل زاوية ـ و ه د ـ مثل زاوية ـ ج ب ا ـ و ـ نصل ـ و ه ونخرج من نقطة ـ و ـ خط ـ د ح ـ حتى تكون زاوية ـ و ح ه ـ مثل زاوية ـ ب ر ا ـ فيكون المثلثان اللذان يحدثان شبيهين بمثلثى ـ ا ب ر ـ ا ر ج فتكون نسبة ضرب ـ ب ر ـ فى ـ ر ح ـ الى مربع ـ ر ا ـ كنسبة ضرب ـ ه ح ـ فى ـ ح د ـ الى مربع ـ ح و ـ فيكون مثلثا ـ ا ب ح ـ د ه و ـ على الصفات المذكورة وهما مع هذا متشابهان .

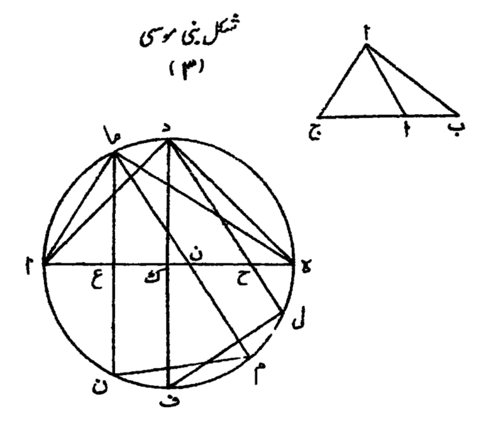
فاقول انه لا يمكن ان يوجد مثلث آخر له هذه الصفات وهو مع ذلك غير شبيه بمثلث ـ ا ب ج ـ فان امكن فليكن ذلك فهو ممكن ان يعمل على خط ـ ه و ـ مثلثا شبيها بذلك المثلث فتكون نقطة رأسه على قوس ـ ه د ـ فتكون الزاوية النظيرة لزاوية ـ ب ـ غير مساوية لزاوية ـ و ه د ـ فليكن ذلك المثلث مثلث ه ط د ـ وليكن خط ـ ط ك ـ هو الذى يحيط مع خط ـ ه د ـ بزاوية مساوية لزاوية ـ و ح ط ـ فيكون ـ ط ك ـ موازيا لخط ـ د ح ـ وتكون نسبة ضرب ـ ه ك ـ فى ـ ك د ـ الى مربع ـ ك ط ـ كنسبة ضرب ـ ه ح فى ـ ح و ـ الى مربع ـ ه و ـ وان كان ذلك ممكنا ونتمم دائرة ـ ه د و ـ ونخرج خطى

(١) شكل ـ ٢ ـ



شكل بني موسى
(٢)

شكل بنى موسى
(٣)



وح ـ ط ك ـ الى نقطتى ـ ل م ـ ونخرج عمودى ون ـ ط ع ـ وننفذهما الى نقطتى ـ ف ق ـ فينقسمان بنصفين نصفين على نقطتى ـ ن ع ـ ونصل ـ ل ف م ق ـ فلان نسبة ـ ه ح ـ فى ـ ح و ـ الى مربع ـ ح ه ـ كنسبة ضرب ـ ه ك فى ك ه ـ الى مربع ـ ك ط ـ تكون نسبة ـ ل ح ـ الى ـ ح و ـ كنسبة ـ م ل ـ الى ـ ك ط فتكون نسبة ـ ل و ـ الى ـ ح كنسبة ـ م ط ـ الى ـ ط ك ومثلثا ـ وح ن ـ ك ط ع ـ متشابهان فنسبة ـ ح و ـ الى ـ د ن ـ كنسبة ـ ك ط ـ الى ـ ط ع ـ فنسبة ـ ل و ـ الى ـ و ن ـ كنسبة ـ م ط الى ـ ط ع ـ فتكون نسبة ـ ف و ـ الى د ق كنسبة ـ م ط ـ الى ـ ط ق ـ وزاويتا ـ ل و ف ـ م ط ق ـ متساويتان فمثلثا ـ ل و ف ـ م ط ق ـ متشابهان فزاوية ول ف ـ مساوية لزاوية ـ ط م ق ـ فقطعة ـ د ه ف ـ شبيهة بقطعة ـ ط ه ق ـ وهذا محال وهذا المحال لزم من فرضنا نسبة ضرب ـ ه ك ـ فى ـ ك و ـ الى مربع ـ ك ط ـ كنسبة ضرب ـ و ح ـ فى ح و ـ الى مربع ـ ح د ـ فليس لمثلث ـ ه ح و ـ الصفات التى لمثلث ـ ا ب ح وكذلك تبين فى كل مثلث غير شبيه بمثلث ـ ا ب ح ـ ويلزم فى هذين المثلثين ايضا ان تكون نسبة ـ ار ـ الى ـ وح ـ كنسبة ـ ب ج ـ الى ـ ه و ـ ولا (١) مثلثى ا ب ر ـ ور ج ـ يكونان شبيهين بمثلثى ـ وه ح ـ دح و ـ وذلك ما اردنا ان نبين (٢) .

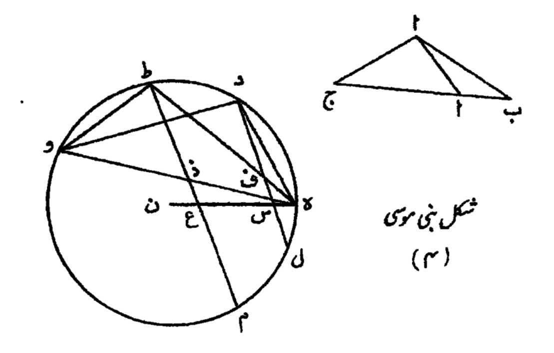
والقسم الثالث هو ان تكون زاويتا ـ ا و ـ منفرجتين وتكون زاويتا ر ح ـ مساويتين لهما وهذا القسم يلزم فيه ان يكون المثلثان متشابهين ولا يوجد مثلث آخر له الصفات التى لهما ويكون غير شبيه بهما فلنعد مثلث ـ ا ب ج ـ ونرسم خطا كيف ما اتفق وليكن ـ ه و ـ ونعمل عليه قطعة دائرة تقبل زاوية مثل زاوية ا ـ ونجعل زاوية ـ د ه و ـ مثل زاوية ـ ج ب ا ـ ونصل ـ د و ـ فيكون مثلث ـ د ه و ـ شبيها بمثلث ـ ا ب ج ـ ونخرج خط ـ وح ـ حتى تصير زاوية ـ د ح ه ـ مثل زاوية ـ ب ر ـ المساوية لكل واحدة من زاويتى

(١) كذا ـ (٢) شكل ـ ٣

او ـ فتكون نسبة ضرب ـ ه ح ـ فى ـ ح و ـ الى مربع ـ ح و ـ كنسبته ضرب ـ ب ر ـ فى ـ ر ج ـ الى مربع ـ ر ا ـ فيكون مثلثا ـ ا ب ج ـ د ه و ـ على الصفات المذكورة وهما مع ذلك متشابهان ٠

فاقول انه لا يمكن ان يوجد مثلث آخر له الصفات التى لهذين المثلثين وهو مع ذلك غير شبيه بهذين المثلثين فان امكن فليكن ذلك ونعمل على خط ـ ه و ـ مثلثا شبيهـا بذلك المثلث تكون نقطة رأسه على قوس ـ ه و د ـ فتكون الزاوية النظيرة لزاوية ـ ب ـ غير مساوية لزاوية ـ ه ـ فليكن المثلث مثلث ـ ه ط د ـ وليكن خط ـ ط ك ـ هو الذى يحيط مع خط ـ ه و ـ بزاوية مساوية لزاوية د ح ه ـ فيكون ـ ط ك ـ موازيا لخط ـ و ح ـ وتكون نسبة ضرب ـ ه ك ـ فى ـ ك و ـ الى مربع ـ ك ط ـ كنسبة ضرب ـ ه ح ـ فى ح و ـ الى مربع ـ ح و ـ ان كان ذلك ممكنا ونتمم دائرة ـ ه د و ـ ونخرج خطى ـ د ح ك ط ـ الى نقطتى ـ ل م ـ وليكن مركز الدائرة نقطة ـ ن ـ ونصل ـ ن ه ـ فخط ـ ن ه يقع (١) خطى ـ و ل ـ ط م ـ فليقطعهما عـلى نقطتى ـ س ع ـ ولان زاوية ـ و ح ه ـ مثل زاوية ـ و ر ه ـ فيكون ضرب ـ و ه ـ فى ـ ه ح ـ مثل مربع ـ ه د ـ ولان زاوية ـ د ح ه ـ مثل زاوية ـ و د ه ـ فيكون ضرب ـ د ه ـ فى ـ ه ح ـ مثل مربع ـ ه و د ـ ولان زاوية ـ د ح ه مثل زاوية ـ و د ه ـ فيكون زاوية ـ ه ح ل ـ مثل الزاوية التى تقع فى قطعـة د ل و ـ وليكن ضرب ـ و ه ـ فى ـ ه ح ـ مثل مربع ـ ه ل ـ فخط ـ ه ل مثل خط ـ ه و ـ فقوس ـ ه ل ـ مثـل قوس ـ ه و ـ فخط ـ ن ه ـ عمود على خطى ـ د ل ـ ط م ـ فد س ـ مثل ـ س ل ـ و ـ ط ع ـ مثل ـ ع م ـ ولان نسبة ضرب ـ ه ح ـ فى ـ ح و ـ الى مربع ـ ح و ـ كنسبة ضرب ـ ه ك ـ فى ـ ك و ـ الى مربع ـ ك ط ـ فتكون نسبة ـ ل ح ـ الى ح و ـ كنسبة ـ م ك ـ الى ـ ك ط ـ فنسبة ـ ل و ـ الى ـ د ح ـ كنسبة

(١) كذا ـ واماه ـ يقطع ـ ح (٢) شكل ـ ٤ ـ



شكل بني موسى
(٤)

ـ م ط ـ الى ـ ط ك ـ وخط ـ ه ط ـ يقطع خط ـ و ه ـ فليقطعه على نطقة ـ ف ـ فتكون نسبة ـ ع ط ـ الى ـ ط ك ـ كنسبة ـ س ف ـ الى ـ ف ح ـ فتكون نسبة ـ س ف ـ الى ـ ف ح ـ كنسبة ـ س و ـ الى ـ و ح ـ فتكون نسبة ـ س ه ـ الى ـ ح ف ـ كنسبة ـ س ح ـ الى ـ ح د ـ وهذا محال فليس يمكن ان يكون مثلث له الصفات التى فى مثلث ـ ا ب ج ـ غير شبيه بمثلث ـ ا ب ج ـ وذلك ما اردنا ان نبين . (١)

والقسم الرابع هو ان تكون زاويتا ـ ا و ـ منفرجتين وتكون زاويتا ـ ر ح ـ منفرجتين ايضا واعظم من زاويتى ـ ا و ـ فيكون المثلثان متشابهين ولا يوجد مثلث آخر له الصفات التى لهما ويكون غير شبيه بهما .

فلنعد مثلث ـ ا ب ج ـ والدائرة التى تقدمت وليكن مثلث ـ د ه و ـ شبيها بمثلث ـ ا ب ج ـ وصفاته كصفاته وليكن مثلث ـ ه ط و ـ غير شبيه بمثلث ا ب ج ـ وصفاته كصفات مثلثى ـ ا ب ج ـ و د ه ـ ان كان ذلك ممكنا ونخرج خطى ـ و ح ـ ط ك ـ الى ـ ل م ـ فتكون نسبة ـ ل و ـ الى ـ و ح كنسبة ـ م ط ـ الى ـ ط ك ـ ولان زاوية ـ و ح ه ـ اعظم من زاوية ـ ه د و ـ فيكون الخط الذى يخرج من نقطة ـ د و ـ يحيط مع خط ـ ه و ـ بزاوية مساوية لزاوية ـ ه د و ـ يقع من وراء خط ـ د ح ـ اعلى اعنى ـ ط ـ مما يلى نقطة ـ د ـ واذا خرج على استقامة يقطع خط ـ ن ه ـ وكان عمودا عليه وكذلك الخط الموازى له الذى يخرج من نقطة ـ ط ـ فتبين من ذلك ان زاويتى ـ د س ن ـ ط ع ن ـ حادتان فالعمود الذى يخرج من نقطة ـ ن ـ على خطى ـ د ل ـ ط م ـ يكون فوق خط ـ ن ه ـ اعنى انه يقطع قوس ـ ه و ـ فليكن ذلك العمود عمود ـ ن ـ ق ص ى ـ فهو يقطع كل واحد من خطى ـ د ل ـ ط م بنصفين فهو يقطع خط ـ ك ه ـ فليقطعه على نقطة ـ س ـ ونصل ـ ش ط ـ فهو يقطع خط ـ و ه ـ فليقطعه على نقطة ـ ف ـ فلان نسبة ـ ل و ـ الى ـ و ح ـ كنسبة ـ م ط ـ الى ـ ط ك ـ فتكون نسبة ـ ق ط ـ الى ـ ط ك ـ كنسبة

---

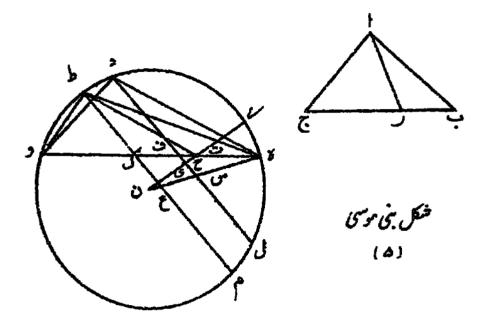
(١) شكل ـ ٤ ـ

ـ ص د ـ الى ـ و ح ـ ونسبة ـ ق ط ـ الى ـ ط ك ـ كنسبة ـ ص ف ـ الى ـ ف ح ـ فنسبة ـ ص د ـ الى ـ و ح ـ كنسبة ـ ص ح ـ الى ـ ح ف ـ وهذا محال وان وقعت نقطة ـ س ـ فيما بين نقطتى ـ ك و ـ او على نقطة ـ ح ـ او على نقطة ـ ك ـ كان المحال اشنع فليس يمكن ان يكون مثلث له الصفات التى لمثلث ـ ا ب ج ـ ويكون غير شبيه بمثلث ـ ا ب ج ـ وذلك ما اردنا ان نبين (١) .

والقسم الخامس هو ان تكون زاويتا ـ ار ـ منفرجتين وتكون زاويتا ـ د ح قائمتين فيكون المثلثان متشابهين ولا يوجد مثلث آخر له الصفات التى لهذين المثلثين ويكون غير شبيه بهما ولنعد مثلث ـ ا ب ج ـ والدائرة وليكن مثلث ـ د ه و ـ شبيها بمثلث ـ ا ب ج ـ وصفاته كصفاته ويكون مثلث ـ ه ط و غير شبيه بمثلث ـ ا ب ج ـ وصفاته كصفات مثلثى ـ ا ب ج ـ د ه و ـ ان كان ذلك ممكنا ونخرج على خطى ـ د ح ـ ط ك ـ الى ـ ل م ـ فتكون نسبة ـ ل و الى ـ ا ح ـ كنسبة ـ م ط ـ الى ـ ط ك ـ ونخرج من مركز الدائرة وهو نقطة ن ـ عمودا على خطى ـ د ل ـ ط م وليكن ـ ن ع س ـ فيكون ـ ن س ـ موازيا لخط ـ ه و ـ لان زاويتى ـ ح ك ـ قائمتان فتكون نسبة ـ س و ـ الى ـ و ح ـ كنسبة ـ ع ط ـ الى ـ ط ك ـ فنسبة ـ س ح ـ الى ـ ح و ـ كنسبة ـ ع ك ـ الى ـ ك ط ـ و ـ س ح ـ مثل ـ ع ك ـ فح و ـ مثل ـ ك ط ـ وهذا محال لان ـ ك ط ـ ان كان مساويا ـ لدح ـ فمثلث ـ ه ط و ـ شبيه بمثلث ـ ه د و ـ لان قوس ـ ط و ـ تكون مساوية لقوس ـ ه و ـ فتكون زاوية ط ه و ـ مساوية لزاوية ـ ه و د ـ و تكون زاوية ـ ط و ه ـ مساوية لزاوية د ه و ـ فيكون مثلث ـ ه ط و ـ شبيها بمثلث ـ ه د و ـ وهو بالفرض غير شبيه واذا كان مثلث ـ ه ط و ـ غير شبيه بمثلث ـ ه د و ـ فليس خط ـ ط ك ـ مساويا لخط ـ و ح ـ فليس نسبة ـ ل ح ـ الى ـ ح و ـ كنسبة ـ م ك الى ـ ك ط ـ فليس نسبة ضرب ـ ه ك ـ فى ـ ك و ـ الى مربع ـ ك ط ـ كنسبة ضرب ـ ه ح ـ فى ـ ح و ـ الى مربع ـ ح و ـ فليس لمثلث ـ ه ط

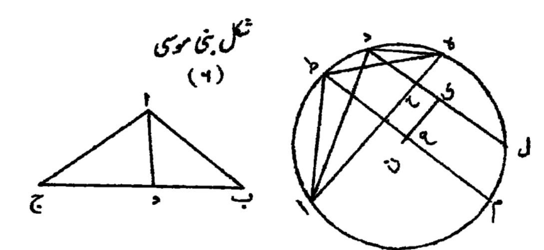
---

(١) شكل ـ ه و ـ



شكل بني موسى

(٥)



شكل بني موسى
(٦)
ا
ب
د
ج
ط
د
ه
ى
ح
ع
ل
ن
م
ا

و ـ الصفة التي لمثلثي ـ ا ب ج ـ د ه و ـ فليس يوجد لمثلثي ـ ا ب ج ـ د ه و مثلث آخر ـ غير شبيه بهما له الصفات التي لهما وذلك ما اردنا ان نبين (١) .

والقسم السادس هو ان تكون زاويتا ـ ا و ـ منفرجتين وتكون زاويتا ـ ز ح ـ ايضا منفرجتين واصغر من زاويتي ـ ا و ـ وتكون نسبة ضرب ـ ب ر ـ في ر ح ـ الى مربع ـ ر ا ـ كنسبة ضرب ـ ه ح ـ في ـ ح ف ـ الى مربع ـ ح د فاقول انه قد يوجد مثلثان على هذه الصفة متشابهين ويوجد مع ذلك مثلث ـ آخر له هذه الصفة وهو غير شبيه بالمثلثين المتشابهين .

برهان ذلك انا ندير دائرة ولتكن ـ ه دوم ـ ولنفصل منها قطعة اقل من نصف دائرة ولتكن قطعة ـ ه دو ـ ونخرج ـ ده ـ على استقامة الى ـ ف ـ ونفرض عليه نقطة كيف ما اتفق ولتكن نقطة ـ ف ـ ونخرج من نقطة ـ ف ـ خطا يقطع قطعة ـ ه دو ـ على نقطتين ولتكن النقطتان في نصف قوس ـ ه دو ـ الذي يلي نقطة ـ ه ـ وليكن خط ـ ف و ط ـ وليكن مركز الدائرة نقطة ـ ن ـ ونصل ـ ن ف ـ وليقطع الدائرة على نقطة ـ ص ـ ونخرج من نقطتي ـ و ط ـ عمودين على خط ـ ن ف ـ فليكن عمودي ـ وس ـ ط ع ـ وننفذهما الى ـ ل م فينقسمان بنصفين على نقطتي ـ س ع ـ ونخرج ـ ف ن ـ الى ق ـ ونخرج ـ ه ى موازيا لخط ـ ف ق ـ فتكون زاوية ـ و ح ى ـ مثل زاوية ـ و ف ق ـ ولان زاويتي ـ س ع ـ قائمتان فتكون زاويتا ـ ف ح س ـ ف ك ع ـ حادتين فتكون زاويتا ـ و ح ه ـ ط ك ه ـ منفرجتين ولان زاوية ـ س ـ قائمة فتكون زاويتا ـ س ف ر ـ س و ـ ف مجموعتين لزاوية قائمة فزاويتا ـ س ف د ـ س و ف ـ يوترها قوس ـ ص د و ق ـ الذي هو نصف دائرة وزاوية ـ ى ه والمساوية لزاوية ـ ق ف د ـ وهي التي يوترها قوس ـ وى ـ فتبقى زاويتا ـ ح ف و ـ ح و ف ـ اعني زاوية ـ و ح د ـ وهي الزاوية التي يوترها قسي ـ ص ح ـ و ـ ى ق ـ فزاوية ـ د ح و ـ تنقص عن الزاوية القائمة بالزاوية التي يوترها قوس ـ وى ـ فزاوية ـ و ح ه ـ تزيد على الزاوية القائمة بالزاوية

---

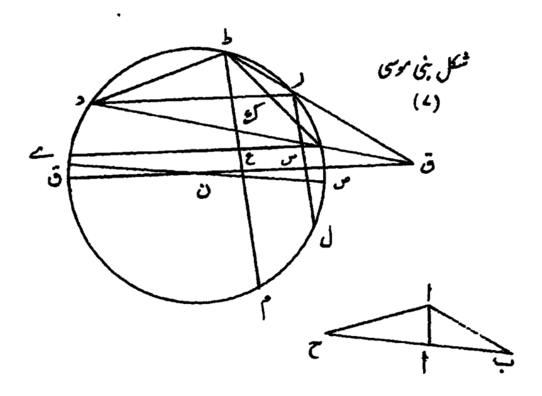
(١) شكل ـ ٦ ـ .

التى يوترها قوس ـ ص ه و ق ـ فزاوية ـ ه د و ـ اعظم من زاوية ـ د ح ه ـ المنفرجة بالزاوية التى توترها قوسا ـ ص ه ـ ق ى ـ واذ قد تبين ان زاوية ـ ه د و ـ اعظم من زاوية ـ د ح و ـ فتبين انه قد يوجد مثلثان لهما الصفات المذكورة وهما مع ذلك غير متشابهين فنصل خطوط ـ ه د ـ ه ط ـ و د ـ و ط ـ وليكن مثلث ـ ا ب ج ـ شبيها بمثلث ـ د ه و ـ لان ـ و س ـ يوازى ـ ط ع ـ فتكون نسبة ـ س و ـ الى ـ و ح ـ كنسبة ـ ع ط ـ الى ـ ط ك ـ فنسبة ـ ل و ـ الى ـ و ح ـ كنسبة ـ م ط ـ الى ـ ط ك ـ فنسبة ـ ل ح ـ الى ـ ح د ـ كنسبة ـ م ك ـ الى ـ ك ط ـ فنسبة ضرب ـ ه ح ـ فى ـ ح و ـ الى مربع ـ ح و ـ كنسبة ضرب ـ ه ك ـ فى ـ ك و ـ الى مربع ـ ك ط ـ فمثلث ـ ه ط د ـ له الصفات التى لمثلثى ـ ا ب ج ـ د ه و ـ ومع ذلك فهو غير شبيه بهما لان ـ ط ك ـ اعظم من ـ د ح ـ لانهما جميعا فى نصف قوس ـ ه د و ـ فزواياه غير مساوية لزوايا مثلث ـ ه د و ـ فاذا كانت زاويتا ـ ا و ـ منفرجتين وكانت زاويتا ـ ر ح ـ منفرجتين واصغر من زاويتى ـ ا د ـ وكانت نسبة ضرب ـ ب ر ـ فى ـ ر ح ـ الى مربع ـ ر ا ـ كنسبة ضرب ـ د ح ـ فى ـ ح و ـ الى مربع ـ ه و ـ فان مثلثى ـ ا ب ج ـ د ه و ـ يكونان متشابهين ويوجد مع ذلك مثلث له هـذه الصفات وهو غير شبيه بهما وذلك ما اردنا ان نبين (١)

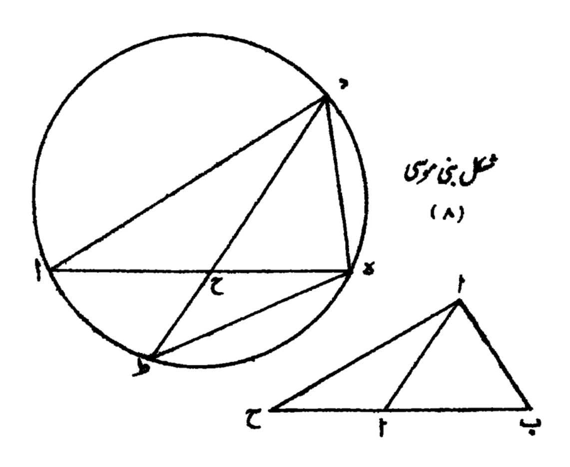
القسم السابع ان تكون زاويتا ـ ا و ـ حادتين وتكون زاويتا ـ ر ح ـ مساويتين لهما وهذا القسم يلزم فيه ان يكون المثلثان متشابهين ولا يوجد مثلث آخر له الصفات التى لهما ويكون غير شبيه بهما ـ فلنعد مثلث ـ ا ب ج ـ والدائرة ونفصل من الدائره قطعة تقبل زاوية حادة مثل زاوية ـ ب ا ج ـ ولتكن قطعة ـ ه د ر ـ ونجعل زاوية ـ د ه و ـ مثل زاوية ـ ج ب ا ـ ونصل ـ و د ـ فيكون مثلث ـ د ه و ـ شبيها بمثلث ـ ا ب ج ـ ونخرج ـ و ح ـ حتى تكون زاوية ـ و ح ه ـ مثل زاوية ـ ه و ح ـ وليكن ـ و ح ه ـ واذا كانت

(١) شكل ـ ٧ ـ

قطعة


شكل بني موسى
(٧)
ط
ر
د
ك
ع
س
ق
ق
ن
ص
ل
م
ا
ح
ا
ب

ص ١٣



شكل بني موسى
(٨)

نقطة ـ ز ـ فى داخل مثلث ـ ا ب ج ـ فان نقطة ـ ح ـ تكون فى داخل مثلث ـ د ه و ـ ونخرج ـ و ح ـ الى ـ ط ـ ونصل ـ ه ط ـ و ط ـ فتكون زاوية ـ ه ح ط ـ مثل زاوية ـ ه ط و ـ فيلزم من ذلك ان يكون لمثلث ـ ه ط و ـ مثلث واحد شبيه به وله الصفات التى لمثلث ـ ه ط و ـ ولا يوجد مثلث آخر له الصفات التى لمثلث ـ ه ط و ـ غير شبيه بهما واذا لم يوجد لمثلث ـ ه ط و ـ مثلث آخر له الصفات التى لمثلث ـ ه ط و ـ وهو غير شبيه به فليس يوجد لمثلثى ـ ا ب ج ـ د ه و ـ مثلث آخر له الصفات التى لهما وهو غير شبيه بهما فمثلثا ـ ا ب ج ـ و ه د ـ متشابهان ولا يوجد مثلث آخر له الصفات التى لهذين المثلثين وهو غير شبيه بهما وذلك ما اردنا ان نبين (١) .

القسم الثامن هو ان تكون زاويتا ـ ا و ـ حادتين وتكون زاويتا ـ ز ح ـ اصغر منهما وهذا القسم يلزم فيه ان يكون المثلثان متشابهين لا يوجد مثلث آخر له الصفات التى لهما ويكون غير شبيه بهما وذلك انا اذا جعلنا مثلث ـ د ه و ـ شبيها بمثلث ـ ا ب ج ـ واخرجنا خط ـ ز ح ـ الى ـ ط وتممنا مثلث ـ ه ط و ـ وكانت زاوية ـ ه ح ط ـ اعظم من زاوية ـ ه ط و ـ فيلزم ان يكون لمثلث ـ ه ط و ـ مثلث شبيه به وله الصفات التى لمثلث ـ ه ط و ـ ولا يوجد مثلث آخر له الصفات التى لهما وهو غير شبيه بهما وذلك ما اردنا ان نبين .

القسم التاسع هو ان تكون زاويتا ـ ز ح ه ـ قائمتين فاذا اخرج ـ د ح ـ وتمم مثلث ـ ه ط و ـ وتبين كما تبين فى القسم الثالث ان لمثلث ـ ه ط و ـ يوجد مثلث شبيه به وله الصفات التى له ولا يوجد مثلث آخر له الصفات التى له وهو غير شبيه به فيلزم ان لا يوجد لمثلثى ـ ا ب ج ـ د ه و ـ مثلث آخر له الصفات التى لهما وهو غير شبيه بهما .

القسم العاشر هو ان تكون زاويتا ـ ا و ـ حادتين وتكون زاويتا ـ ز ح ـ حادتين واعظم من زاويتى ـ ا و ـ فيلزم من ذلك ان تكون زاوية ـ ه ح ط اصغر من زاوية ـ ه ط ـ فتبين كما تبين فى القسم السادس انه قد يمكن ان يوجد

---

(١) شكل ـ ٨ ـ

لمثلث ـ ه ط و ـ مثلث شبيه به وله الصفات التى له ويوجد مثلث آخر له الصفات التى لمثلث ـ ه ط و ـ وهو غير شبيه به فيلزم من ذلك ان يكون مثلثا ـ ا ب ج ـ د ه و ـ متشابهين ويوجد مثلث آخر له الصفات التى لهذين المثلثين وهو غير شبيه بهما ٠

فالاقسام التى ينقسم اليها هذا الشكل هى عشرة اقسام سبعة يصح فيها الحكم الذى ذكره بنو موسى وثلاثه منها لايلزم فيها ذلك الحكم والاقسام التى يصح فيها الحكم الذى ذكره بنو موسى يلزم فيها ان تكون نسبة قاعدة المثلث الى قاعدة المثلث كنسبة الخط الخارج الى قاعدة احدهما الى الخط الخارج الى قاعدة الآخر وذلك ان المثلثين اذا كانا متشابهين كانت زواياهما متساوية فنفرض ان يكون كل واحد من المثلثين اللذين ينقسم بهما احد المثلثين الكبيرين شبيها بنظيره من المثلث الآخر الكبير فيلزم ان تكون نسبة قسمى قاعدة احد المثلثين احدهما الى الآخر كنسبة قسمى قاعدة المثلث الآخر احدهما الى الآخر فيلزم ان تكون نسبة قاعدة احد المثلثين الكبيرين الى الخط الخارج اليها كنسبة قاعدة المثلث الآخر الكبير الى الخط الخارج اليهما فيلزم ان تكون نسبة الخط الخارج الى الخط الآخر الخارج كنسبة القاعدة الى القاعدة فاذا زيد فى شروط المثلثين ان تكون نسبة الخط الخارج الى الخط الخارج كنسبة القاعدة الى القاعدة صارت القضية كلية ولم تنتقض فى واحد من الاوضاع وجميع ما يستعمل فى كتاب المخروطات من اقسام هذا الشكل هو من الاقسام الصحيحة التى بيناها وليس يستعمل فى المخروطات شىء من الاقسام المنتقضة فقد تبين من جميع ما بيناه ان القضية التى حكم بها بنو موسى فى هذين المثلثين ليست قضية كلية اعنى انها تصح فى بعض اقسام هذين المثلثين و تبطل فى بعض اقسامها ٠

تمت هذه الرسالة بعون الله ومنته

خاتمة

خاتمة طبع رسالة شكل بنى موسى

الحمدلله الذى تحيرت عقول الحكماء عن ادراك حواد حكمه و منفرجات جلاله فظلت قوائم على سطح الحيرة تطلب زوايا جوده ودوائر افضاله ۔

والصلاة والسلام على سيدنا محمد واسطة قلائد الجود ۔ والناظم لدرارى محاسن الاخلاق فى العقود ۔ وعلى آله وصحبه الذين لم يقار قواخط الاستقامة فبلغوا البعد الابعد من بروج الكرامة ۔

وبعد فقد نجز بحمد الله تعالى وحسن توفيقه طبع رسالة شكل بنى موسى لافلاطون زمانه واقليدس اوانه ۔ المرتوى من مناهل علوم الاوائل ۔ والكارع من عبابها حتى اقتعد غارب الفضائل ۔ أبى على الحسن بن الحسن بن الهيثم البصرى بمطبعةدائرة المعارف العثمانيه بحيدر آباد الدكن على اصل جيد من دار حكومة الهند تحت رقم (٣١٤) استنسخه العالم المستشرق الدكتور سالم الكرنكوى مصحح دائرة المعارف قليل التحريفات نادرا التصحيفات يدرك المتأمل ما فيه فى الخطأعن كثب ۔ فلا يحتاج الى كثير عناء ومزيد تعب ۔
ولهذه الرسالة خواص ۔

منها ۔ ان المؤلف لم يشح بالقرطاس والمداد لايضاح المراد من غير نظر الى تكرار او اختصار وتلك طريقة درج عليها اكثر المتقدمين ۔

ومنها ۔ انها على صغر حجمها حوت من مسائل الفن ما لايكاد يوجد فى كثير من المطولات فانه ابان كثيرا من مسائلها بالاشكال غاية الابانة ۔

وقد انقضى طبعها فى عهد من انتشرت العلوم والمعارف فى دولته وسلطانه وخفقت راية الجود والسخاء فى وقته واوانه مولانا السلطان ابن السلطان

مير عثمان على خان بهادر نظام الملك آصف جاه السابع لازالت ايامه بالفضائل زاهرة ومملكته بالعدل والانصاف عامرة ۔

وتحت صدارة ذى المحاسن الكثيرة والفضائل الغزيرة النواب حيدر نواز جنگ

بهادر (الصدر الاعظم) لدولة حيدرآباد الدكن والعالم الخبير ذى الصيت الشهير النواب محمد يار جنگ بهادر وتحت اعتماد السيد الجليل ذى النسب الاصيل والحسب الاثيل النواب مهدى يار جنگ بهادر (وزير المعارف والسياسيات) والنواب ناظر يار جنگ بهادر شريك العميد .

وضمن ادارة العلامة الواثق بمولاه القوى مولانا السيد هاشم الندوى.

وقد عنى بالنظر فيها وتصحيحها مولانا العلامة السيد زين العابدين الموسوى والكاتب الحقير عبدالله بن احمد العلوى رفيقا دائرة المعارف .

وقد تولى الاشراف على تصحيحها مولانا العلامة الاستاذ عبدالله العمادى عضو شرف دائرة المعارف العثمانية لازالوا متسنمى ذروة المجد والاقبال رافلين فى حلل العز فى البكر والآصال آمين .

